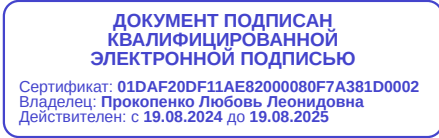


ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БРЯНСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ И БИЗНЕСА



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
гуманитарных и естественнонаучных
дисциплин
Антошкина Е.А.
«29» августа 2024 г.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

У крупненная группа и направлений специальностей	38.00.00 Экономика и управление
Направление подготовки:	38.03.01 Экономика
Профиль:	Экономика и финансы организации

Разработала: магистр по направлению естествознания, доцент Антошкина Е.А.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с учебным планом направления подготовки, разработанным на основе Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954 и Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в состав базовой части. Эта дисциплина, в соответствии с учебным планом, является обязательной для изучения.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включает 31 тему. Темы объединены в пять дидактических единиц: «Случайные события и их вероятность», «Случайные величины и их законы распределения», «Элементы математической статистики», «Основные понятия теории случайных функций», «Элементы статистической проверки гипотез».

Цель изучения дисциплины: овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных экономических задач;
- привитие практических навыков в переходе от экономической постановки задачи к математической модели;
- формирование математического подхода к решению практических экономических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- сформировать у студентов уровень информационно-математической грамотности, необходимый для адекватного понимания современных проблем, потребностей и возможностей современного человека, возможных сценариев дальнейшего развития человечества.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ)

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлено на формирование следующих планируемых результатов обучения студентов по дисциплине. Планируемые результаты обучения (ПРО) студентов по этой дисциплине являются составной частью планируемых результатов освоения образовательной программы и определяют следующие требования. После освоения дисциплины студенты должны:

Овладеть компетенциями:

- способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);
- способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

Результаты обучения	Содержание компетенции	Код компетенции
<p>Знать: методы и приемы осуществления сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: Осуществлять сбор, проводить анализ и обрабатывать данные необходимые для решения профессиональных задач</p> <p>Владеть: Способами сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач</p>	<p>Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных необходимых для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2</p>
<p>Знать: методы организации статистического наблюдения, сбора и обработки статистической информации.</p> <p>-методы сбора, обработки и комплексного анализа показателей;</p> <p>Уметь: вычислять различные статистические показатели (абсолютные и относительные, средние, вариации, динамики, тесноты связи, индексы и др.), строить и правильно оформлять статистические таблицы, использовать методы статистического анализа для выявления закономерностей развития и взаимосвязей социально-экономических процессов и явлений, анализировать статистические данные и формулировать выводы, вытекающие из анализа показателей.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного сбора и статистической обработки статистических данных, необходимых для анализа экономической и социальной информации</p>	<p>Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p>ОПК-3</p>

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Для изучения дисциплины, необходимы знания и умения из дисциплин, изучаемых ранее по учебному плану:

1. Математический анализ.
2. Линейная алгебра.

Согласно учебному плану, дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается в 3 семестре 2 курса при заочной форме обучения.

Компетенции, знания и умения, а также опыт деятельности, приобретаемые студентами после изучения дисциплины, будут использоваться ими в ходе осуществления профессиональной деятельности.

5. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТЬ

заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов – ак. ч.)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	20	20
- лекции (Л)	8	8
- семинарские занятия (СЗ)		
- практические занятия (ПЗ)	12	12
- лабораторные занятия (ЛЗ)		
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	196	196
- курсовая работа (проект)		
- контрольная работа		
- доклад (реферат)		
- расчетно-графическая работа		
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

6. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Наименование модуля (дидактические единицы)	№ пп	Тема	Перечень планируемых результатов обучения (ПРО)
1	Случайные события и их вероятность	1	Понятие случайного события, виды событий, операции над событиями	ОПК-2 ОПК-3
		2	Различные определения вероятности случайного события	
		3	Вероятность суммы и произведения событий, вероятность противоположного события	
		4	Полная вероятность	
		5	Формула Байеса	
		6	Основные понятия и формулы комбинаторики	
2	Случайные величины и их законы распределения	7	Понятие дискретной и непрерывной случайной величины	ОПК-2 ОПК-3
		8	Закон распределения случайной величины	

		9	Числовые характеристики случайных величин	
		10	Законы распределения дискретных случайных величин	
		11	Законы распределения непрерывных случайных величин	
		12	Законы больших чисел	
		13	Предельные теоремы теории вероятностей	
3	Элементы математической статистики	14	Статистические методы обработки экспериментальных данных	ОПК-2 ОПК-3
		15	Точечные оценки параметров генеральной совокупности	
		16	Интервальные оценки параметров генеральной совокупности	
		17	Предварительный выбор закона распределения	
		18	Проверка гипотезы о виде распределения	
4	Основные понятия теории случайных функций	19	Понятие о случайной функции	ОПК-2 ОПК-3
		20	Закон распределения случайной функции	
		21	Характеристики случайных функций	
		22	Методы определения характеристик преобразованных случайных функций по характеристикам исходных случайных функций	
		23	Линейные операторы	
		24	Нелинейные операторы	
		25	Оператор динамической системы	
		26	Понятие о стационарном случайном процессе	
5	Элементы статистической проверки гипотез	27	Статистическая гипотеза и статистический критерий	ОПК-2 ОПК-3
		28	Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия	
		29	Принцип практической уверенности. Оценка параметров закона распределения по выборочным данным	
		30	Понятие о критериях согласия – критерий Пирсона	
		31	Оценка достоверности (значимости) коэффициента корреляции. t-	

			критерий Стьюдента	
--	--	--	--------------------	--

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

заочная форма обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Понятие случайного события, виды событий, операции над событиями	8	1				7
2	Различные определения вероятности случайного события	8	1				7
3	Вероятность суммы и произведения событий, вероятность противоположного события	8	1				7
4	Полная вероятность	8	1				7
5	Формула Байеса	8	1				7
6	Основные понятия и формулы комбинаторики	8	1				7
7	Понятие дискретной и непрерывной случайной величины	8	1				7
8	Закон распределения случайной величины	8	1				7
9	Числовые характеристики случайных величин	7					7
10	Законы распределения дискретных случайных величин	7					7
11	Законы распределения непрерывных случайных величин	6					6
12	Законы больших чисел	6					6
13	Предельные теоремы теории вероятностей	6					6
14	Статистические методы обработки экспериментальных данных	6					6
15	Точечные оценки параметров генеральной совокупности	6					6
16	Интервальные оценки параметров генеральной совокупности	6					6
17	Предварительный выбор закона распределения	6					6
18	Проверка гипотезы о виде распределения	6					6
19	Понятие о случайной функции	6					6
20	Закон распределения случайной функции	7			1		6
21	Характеристики случайных функций	7			1		6
22	Методы определения характеристик преобразованных случайных	7			1		6

	функций по характеристикам исходных случайных функций						
23	Линейные операторы	7			1		6
24	Нелинейные операторы	7			1		6
25	Оператор динамической системы	7			1		6
26	Понятие о стационарном случайном процессе	7			1		6
27	Статистическая гипотеза и статистический критерий	7			1		6
28	Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия	7			1		6
29	Принцип практической уверенности. Оценка параметров закона распределения по выборочным данным	7			1		6
30	Понятие о критериях согласия – критерий Пирсона	7			1		6
31	Оценка достоверности (значимости) коэффициента корреляции. t-критерий Стьюдента	7			1		6
	ИТОГО:	216	8		12		196

8. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине. Рекомендуемые темы для проведения практических занятий:

при заочной форме обучения:

1. Закон распределения случайной функции.
2. Характеристики случайных функций.
3. Методы определения характеристик преобразованных случайных функций по характеристикам исходных случайных функций.
4. Линейные операторы.
5. Нелинейные операторы.
6. Оператор динамической системы.
7. Понятие о стационарном случайном процессе.
8. Статистическая гипотеза и статистический критерий
9. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия
10. Принцип практической уверенности. Оценка параметров закона распределения по выборочным данным
11. Понятие о критериях согласия – критерий Пирсона
12. Оценка достоверности (значимости) коэффициента корреляции. t-критерий Стьюдента.

10. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

11.1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы;
- подготовка к зачету, экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации;
- дидактическое тестирование.

В комплект учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся входят:

- оценочные материалы.

11.2. КУРСОВАЯ РАБОТА

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом не предусмотрено.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

12.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ пп	Компетенция	Виды оценочных средств используемых для оценки компетенций по дисциплине	
		Вопросы и задачи для экзамена	Тестирование
1	ОПК-2	+ (1-55 вопросы) + (1.1 – 1.8 задачи)	+
2	ОПК-3	+ (1-55 вопросы) + (2.1 – 2.8 задачи)	+

12.2. Описание критериев и показателей оценивания компетенций и описание шкал оценивания при использовании различных видов оценочных средств

12.2.1. Вопросы и задачи для экзамена

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса и задачи.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

12.2.2. Тестирование

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

12.3. Типовые контрольные задания необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

12.3.1. Вопросы и задачи для экзамена

Вопросы для экзамена

(4 семестр очная и 3 семестр заочная и очно-заочная форма обучения)

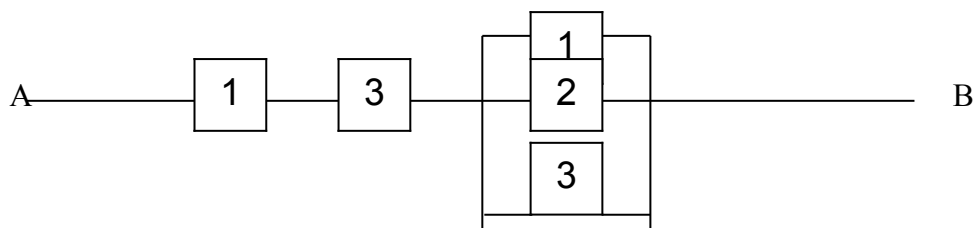
1. Предмет и задачи теории вероятности.
2. Понятие события, виды событий. Случайные события.
3. Операции над событиями. Диаграммы Эйлера-Венна.
4. Классическое определение вероятности.
5. Частота случайного события. Статистическое определение вероятности.
6. Сложное событие. Условная вероятность.
7. Теорема сложения вероятностей.
8. Теорема умножения вероятностей.
9. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса.
10. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
11. Наивероятнейшее число повторений результата.
12. Повторение испытаний. Локальная теорема Лапласа.
13. Повторение испытаний. Интегральная теорема Лапласа.
14. Формула Пуассона.
15. Случайные величины, их виды.
16. Дискретные случайные величины, Способы их задания: ряд распределения и многоугольник распределения.
17. Функция распределения дискретной случайной величины.
18. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.
19. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
20. Дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины.
21. Числовые характеристики непрерывной случайной величины и их свойства.
22. Моменты случайной величины.
23. Биномиальный закон распределения случайной величины.
24. Закон Пуассона распределения случайной величины.
25. Нормальный закон распределения случайной величины.
26. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин.
27. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
28. Теоремы Бернулли и Пуассона.
29. Центральная предельная теорема
30. Генеральная и выборочная совокупности.
31. Вариационный и интервальный ряды. Методы построения вариационного ряда.
32. Полигон и гистограмма.
33. Эмпирическая функция распределения.
34. Средняя выборочная, мода и медиана.
35. Размах группировки, выборочная дисперсия.
36. Выборочное среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.
37. Коэффициент асимметрии и эксцесс.
38. Понятие о статистической оценке параметров.
39. Точечные оценки параметров распределения.
40. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
41. Интервальные оценки параметров распределения.

42. Стандартные ошибки.
43. Понятие статистического критерия; проверка статистической гипотезы.
44. Понятие уровня значимости и мощности критерия.
45. Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности.
46. Проверка гипотез о генеральных средних в нормально распределенных генеральных совокупностях.
47. Проверка гипотез о генеральных дисперсиях в нормально распределенных генеральных совокупностях.
48. Функциональная, стохастическая и корреляционные зависимости случайных величин. Задачи корреляционного анализа.
49. Парный коэффициент корреляции.
50. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
51. Трехмерная корреляционная модель. Парные, частные и множественные коэффициенты корреляции.
52. Коэффициент ассоциации и контингенции. Биссерийальный коэффициент.
53. Ранговая корреляция. Коэффициент Спирмена. Коэффициент Кендалла.
54. Уравнение регрессии. Линейная регрессия.
55. Определение уравнения регрессии методом наименьших квадратов.

Задачи для подготовки к экзамену

1. Задачи

- 1.1. Что более вероятно: выпадение хотя бы одной единицы при бросании четырех костей или выпадение хотя бы один раз двух единиц при 24 бросаний двух костей.
- 1.2. Вероятность того, что стрелок, произведя выстрел, выбьет 10 очков, равна 0,4, 9 очков – 0,3, и, наконец, 8 или менее очков – 0,3. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет не менее 9 очков.
- 1.3. На сборку попадают детали с 3х автоматов. Известно, что первый автомат дает 0,3% брака, второй – 0,2 и третий – 0,4. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали. Если с первого автомата поступило 1000, со второго – 2000, с третьего – 2500 деталей.
- 1.4. Монету бросают 400 раз. Какова вероятность того, что герб при этом выпадет: а) 200 раз, б) 160 раз, в) не менее 204, но не более 214 раз, г) не менее 196, но не более 206 раз?
- 1.5. Определить надежность системы за время T по надежности отдельных элементов: $p_1=0,9$; $p_2=0,8$; $p_3=0,7$.



- 1.6. Игральную кость подбросили 12 раз. Найти математическое ожидание и дисперсию числа появления герба.
- 1.7. Плотность распределения случайной величины ξ имеет вид

$$F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; x > \pi \\ A \sin x, & 0 < x < \pi \end{cases}$$

Найти $M_{\xi}(x)$, $D_{\xi}(x)$, σ_{ξ} , $F_{\xi}(x)$. Построить графики $f_{\xi}(x)$, $F_{\xi}(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ x^2/9 & 0 < x \leq 3 \\ 1 & x > 3 \end{cases}$$

1.8.

Найти $f(x)$, $M(x)$, $D(x)$. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

2. Задачи

2.1. Наудачу взятый телефонный номер состоит из 5 цифр. Какова вероятность того, что в нем:

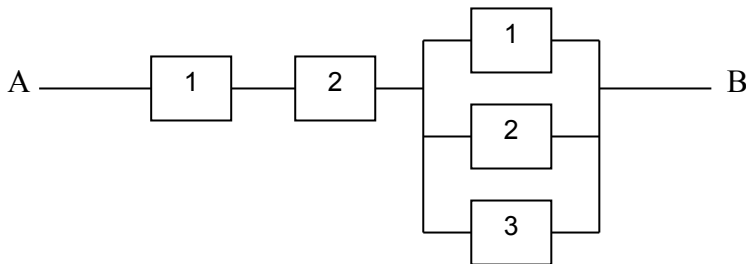
- все цифры различны;
- все цифры одинаковы;
- все цифры четно;
- только одна "3";
- нет ни одной "5".

2.2. Механизм состоит из трех деталей. Вероятность брака первой детали $p_1 = 0.008$, второй - 0.012, третьей - 0.01. Определить вероятность брака при изготовлении всего механизма.

2.3. Вероятность выпуска нестандартной электролампы равна 0.1. Чему равна вероятность того, что в партии из 2000 ламп:

- число нестандартных будет не менее 1790 штук;
- число нестандартных будет менее 201 штуки.

2.4. Чему равна вероятность безотказной работы всей системы за время T , если известны вероятности безотказной работы отдельных элементов.



$$p_1=0,8; p_2=0,9; p_3=0,7.$$

2.5. Вероятность того, что абонент правильно наберет телефонный номер, равна 0.999. Определить вероятность того, что среди 500 произведенных независимо один от других вызовов окажется менее 2-х ошибочно.

2.6 При установившемся технологическом процессе $2/3$ всех гаечных ключей, станок выпускает первым сортом и $1/3$ - вторым. Составить закон распределения числа изделий первого сорта среди 5 штук, отобранных случайным образом. Найти $M(x)$, $D(x)$ этой случайной величины.

2.7. Доказать, что если непрерывная случайная величина распределена по показательному закону, то вероятность попадания ее в интервал (а, в) равна $e^{-\lambda a} - e^{-\lambda b}$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq -\pi/2 \\ \cos x & -\pi/2 < x \leq 0 \\ 1 & x > 0 \end{cases}$$

2.8. Найти $f(x)$, $M(x)$, $D(x)$. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

12.3.2. Примерное содержание тестовых материалов

Демонстрационный вариант теста

1. Задание

Вероятность любого случайного события есть число:

от нуля до единицы

от нуля до пяти

от нуля до двух

от нуля до восьми

2. Задание

Вероятность достоверного события равна:

1

0

9

8

3. Задание

Вероятность события это:

численная мера объективной возможности его появления

численная мера необъективной возможности его появления

численная мера объективной случайности его появления

численная мера объективной возможности его не появления

4. Задание

В урне a белых и b черных шаров. Из урны вынимают наугад один шар. Найти вероятность того, что это шар белый:

$\frac{a}{a+b}$ **правильный ответ**

$\frac{a}{a+b}$

$\frac{1}{a+b}$

$\frac{a}{a}$

5. Задание

Игральная кость бросается два раза. Найти вероятность того, что оба раза появится

одинаковое число очков:

1/6

1

0

9

6. Задание

Бросаются одновременно две игральные кости. Найти вероятность следующего события C (C -сумма выпавших очков больше, чем их произведение):

11/36

8

1

0

7. Задание

$$P(A_i / B) = \frac{P(A_i)P(B / A_i)}{\sum_{i=1}^n P(A_i)P(B / A_i)}$$

формула полной вероятности

формула Байеса

формула Ньютона

формула Менделеева

8. Задание

Вероятность произведения зависимых событий равна:

произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, при условии, что первое событие произошло

сумме вероятности одного из них на условную вероятность другого, при условии, что первое событие произошло

произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, при условии, что первое событие не произошло

произведению вероятности одного из них на вероятность другого, при условии, что первое событие произошло

9. Задание

В урне 2 белых и 4 черных шара. Из урны вынимается один шар, отмечается его цвет и шар возвращается в урну. После этого из урны берется еще один шар. Найти вероятность того, что оба вынутые шара будут белыми:

1/9

2

0

8

10. Задание

Произведением двух событий A и B называется:

событие, состоящее в совместном появлении события A и события B

событие, не состоящее в совместном появлении события A и события B

событие, состоящее в несовместном появлении события A и события B

событие, состоящее в появлении события A и события B

11. Задание

Несовместные события зависимы:

так как появление любого из них обращает в нуль вероятности появления всех остальных

так как появление любого из них не обращает в нуль вероятности появления всех остальных

так как не появление любого из них обращает в нуль вероятности появления всех остальных

так как появление любого из них обращает в единицу вероятности появления всех остальных

12. Задание

Любые упорядочные множества, в которых входят по одному все n различных элементов исходного множества называются:

размещениями

перестановками

сочетаниями

комбинациями

13. Задание

Число всех перестановок P_n из n элементов определяется по формуле:

$$P_n = n!$$

правильный ответ

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B / A_i)$$

$$P(A_i / B) = \frac{P(A_i)P(B / A_i)}{\sum_{i=1}^n P(A_i)P(B / A_i)}$$

$$P(A_i / B) = \frac{P(A_i)P(B / A_i)}{\sum_{i=1}^n P(A_i)}$$

14. Задание

Сколькими способами можно случайным образом из 25 лучших студентов курса выбрать двух для поездки в Англию и Америку:

600

89

900

78

15. Задание

$$C_n^m = C_{n-1}^{m-1} + C_{n-1}^m, 1 \leq m < n$$

правило Паскаля

правило Ньютона

правило Лейбница

правило треугольника

16. Задание

Математическое ожидание дискретной случайной величины определяется по формуле:

$$M(x) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

правильный ответ

$$F(x_2) \geq F(x_1), \text{ если } x_2 > x_1$$

$$0 \leq F(x) \leq 1$$

$$F(x_2) \geq F(x_1), \text{ если } x_2 < x_1$$

17. Задание

Непрерывная случайная величина задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{1}{9}x^2, & 0 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{2}{9}x, & 0 < x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

правильный ответ

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ -1 + 0,5x, & 2 < x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ -0,5x, & 2 < x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ -1x, & 2 < x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

18. Задание

Математическое ожидание алгебраической суммы случайной величины и постоянной величины равно:

алгебраической сумме этой константы и математического ожидания случайной величины

геометрической сумме этой константы и математического ожидания случайной величины

алгебраической сумме этой константы и дисперсии случайной величины

алгебраической разности этой константы и математического ожидания случайной величины

20. Задание

Математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания называется:

математическим ожиданием

дисперсией

законом
константой

21. Задание

Закон распределения дискретной случайной величины X , представляющей собой число m наступлений события A в серии n независимых испытаний, в каждом из которых событие может произойти с одной и той же вероятностью p :

биномиальный закон распределения

закон Ньютона
закон Кеплера
закон Ома

22. Задание

Закон распределения дискретной случайной величины X , представляющей собой число m наступлений события A в заданном промежутке времени или пространства при заданной интенсивности:

биномиальный закон распределения

закон распределения Пуассона

закон Кеплера
закон Ома

22. Задание

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B / A_i)$$

формула полной вероятности

формула Байеса
формула Ньютона
формула Менделеева

23. Задание

$$P(A_i / B) = \frac{P(A_i)P(B / A_i)}{\sum_{i=1}^n P(A_i)P(B / A_i)}$$

формула полной вероятности

формула Байеса

формула Ньютона
формула Менделеева

24. Задание

Вероятность произведения зависимых событий равна:

произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, при условии, что первое событие произошло

сумме вероятности одного из них на условную вероятность другого, при условии, что первое событие произошло

произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, при условии, что первое событие не произошло

произведению вероятности одного из них на вероятность другого, при условии, что первое событие произошло

25. Задание

Вероятность произведения независимых событий равна:

произведению их вероятностей

вычитаю их вероятностей

сумме их вероятностей

1

26. Задание

Суммой нескольких событий называется:

событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий

событие, не состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий

событие, состоящее в появлении хотя бы двух из этих событий

событие, состоящее в появлении хотя бы четырех из этих событий

27. Задание

Случайная функция $X(t)$ с характеристиками $m_x(t)=t^2+3$ и $K_x(t,t')=5tt'$ подвергается

$$Y(t) = \int_0^t X(\tau) d\tau + t^3.$$

линейному преобразованию вида

Определить $K_y(t,t')$ случайной функции $X(t)$:

$$\frac{5}{9}t^3t'^3$$

правильный ответ

$$\frac{3}{9}t^3t'^3$$

$$\frac{5}{9}t^8t'^3$$

$$\frac{5}{9}t^3t'^5$$

28. Задание

Случайная функция $X(t)$ с характеристиками $m_x(t)=0$; $K_x(t,t')$ подвергается линейному

неоднородному преобразованию: $Y(t) = L_t^{(0)}\{X(t)\} + \varphi(t)$.

Найти взаимную корреляционную функцию $R_{xy}(t,t')$:

$$L_t^{(0)}K_x(t,t') \quad \text{правильный ответ}$$

$$L_t^{(9)}K_x(t,t')$$

$$L_t^{(0)}K_y(t,t')$$

$$L_t^{(0)}K_x(t,4t')$$

29. Задание

Найти спектральную плотность стационарной случайной функции, у которой

корреляционная функция задана выражением $k_x(\tau) = D_x e^{-\lambda^2 \tau^2}$:

$$S_x^*(\omega) = \frac{D_x}{2\lambda\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\omega^2}{4\lambda^2}}$$

правильный ответ

$$S_x^*(\omega) = \frac{D_x}{2\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\omega^2}{4\lambda^2}}$$

$$S_x^*(\omega) = \frac{6}{2\lambda\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\omega^2}{4\lambda^2}}$$

$$S_x^*(\omega) = \frac{D_x}{\lambda\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\omega^2}{\lambda^2}}$$

30.Задание

Случайная функция $X(t)$, имеющая характеристики $m_x(t)=0$ и $K_x(t, t') = 3e^{-(t+t')}$, подвергается

$$Y(t) = -t \frac{dX(t)}{dt} + \int_0^t \tau X(\tau) d\tau + \sin \omega t.$$

линейному преобразованию вида

Найти корреляционный момент случайных величин $X(0)$ и $Y(1)$:

1,90

2,90

9,67

9,60

31.Задание

Производится два независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна p . Рассматриваются случайные величины: X – разность между числом попаданий и числом промахов; Y – сумма числа попаданий и числа промахов.

Найти m_x , D_x :

2(p-q); 8pq

2(p-q); pq

(p-q); 9pq

2(p+q); 8pq

12.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

1. Инструкция по проведению тестирования (доступна в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

2. Демонстрационные и репетиционные варианты компьютерного тестирования (доступны во внутренней информационной сети вуза в учебных кабинетах с компьютерной техникой).

13. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

13.1. ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Царькова, Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.1. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. В. Царькова. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-93916-973-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122916.html>

2. Хамидуллин, Р. Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Р. Я. Хамидуллин. — Москва : Университет «Синергия», 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-4257-0398-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101341.html>

3. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И. Л. Макарова, С. Ж. Симаворян, А. Р. Симонян, Е. И. Улитина. — Сочи : Сочинский государственный университет, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106592.html>

13.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2018.— 472 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62453.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Учебно-методическое пособие по курсу Теория вероятностей и математическая статистика. Часть I [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2018.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61555.html>.— ЭБС «IPRbooks»

13.3. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1.Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

2.Информационно-математические дисциплины - <http://www.hpbmath.ru>

3.Научная электронная библиотека elibrary.ru - http://elibrary.ru/project_authors.asp?

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, осуществляется в виде лекционных и практических занятий, в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные материалы и другие источники (учебники и учебно-методические пособия), подготовиться к ответам на контрольные вопросы и выполнить тестовые задания.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включает 31 тему.

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделом рабочей программы дисциплины:

при заочной форме обучения:

1. Понятие случайного события, виды событий, операции над событиями.
2. Различные определения вероятности случайного события.
3. Вероятность суммы и произведения событий, вероятность противоположного события.
4. Полная вероятность.
5. Формула Байеса.
6. Основные понятия и формулы комбинаторики.
7. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.
8. Закон распределения случайной величины.

Лекция – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи зачета или экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

Базовые рекомендации:

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;
- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;
- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;
- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;
- создайте свою систему сокращения слов;
- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;
- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности экономиста.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателей. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать (а в консультативной практике с такими ситуациями постоянно приходится сталкиваться). Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост – постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот-вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и

начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя (как не обижается на своего «так и не разговорившегося» клиента опытный психолог-консультант). Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придраться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя (а при желании это несложно сделать даже на лекциях признанных психологических авторитетов), попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной. Будущему экономисту вообще противопоказано «демонстративное презрение» к кому бы то ни было (с соответствующими «вытаращенными глазами» и «фыркающим ротиком») - это скорее, признак «пациента», чем специалиста.

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

Правила конспектирования на лекциях:

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях). Особенно все это забавно (и

печально, одновременно) в аудиториях будущих экономистов, которые все-таки должны учиться чувствовать ситуацию и как-то положительно влиять на общую психологическую атмосферу занятия...

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 9 разделом рабочей программы дисциплины:

при заочной форме обучения:

1. Закон распределения случайной функции.
2. Характеристики случайных функций.
3. Методы определения характеристик преобразованных случайных функций по характеристикам исходных случайных функций.
4. Линейные операторы.
5. Нелинейные операторы.
6. Оператор динамической системы.
7. Понятие о стационарном случайном процессе.
8. Статистическая гипотеза и статистический критерий
9. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия
10. Принцип практической уверенности. Оценка параметров закона распределения по выборочным данным
11. Понятие о критериях согласия – критерий Пирсона
12. Оценка достоверности (значимости) коэффициента корреляции. t-критерий Стьюдента.

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем преподавателя.

Готовясь к практическому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью практических занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

При подготовке к практическому занятию:

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы.

В процессе работы на практическом занятии:

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь

соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;

- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;

- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;

- после практического занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

15. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

15.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru - http://elibrary.ru/project_authors.asp?

15.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база: Кабинет Экономической теории, Менеджмента, Бухгалтерского учета №503: 40 мест (20 столов, 40 стульев), 1 доска, 5 стендов, 1 стол преподавателя, 1 кафедра, вешалка напольная – 2 шт.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС: 20 мест (10 столов, 20 стульев), 1 доска, 8 стендов, 1 кафедра, вешалка напольная – 1 шт, 8 ПЭВМ с выходом в Интернет, принтер – 1.

Рабочую программу дисциплины составила:

Антошкина Екатерина Александровна, к.ф.н., доцент кафедры ГиЕНД БИУБ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин»:

протокол №1 от «29» августа 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ /Антошкина Е.А./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, согласована и одобрена на заседании кафедры «Экономики и управления»:

протокол № 9 от «29» августа 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ /Ерохин Д.В./